

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 50 969.0

Anmeldetag: 30. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber: Schleifring und Apparatebau GmbH,
82256 Fürstenfeldbruck/DE

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zur Messung
mechanischer Weglängen mittels Luftdruck
insbesondere bei Schleifkohlen

IPC: G 01 B, G 01 P, H 01 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 01. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

An das
Deutsche Patent- und
Markenamt

80297 München

Neue deutsche Patentanmeldung

Anmelder: Schleifring und Apparatebau GmbH

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zur Messung
mechanischer Weglängen mittels Luftdruck
insbesondere bei Schleifkohlen

Erfinder: Herbert Dingfelder

BESCHREIBUNG**Technisches Gebiet**

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur berührungslosen Abstandsmessung beziehungsweise Wegmessung mechanischer Wege mittels Druckluft.

Stand der Technik

10 Bei mechanischen Schleifringen, welche mit Kohlen oder anderen Bürsten kontaktiert werden, stellt sich häufig das Problem einen fortgeschrittenen Abrieb der Bürste zu erkennen. Besonders wichtig ist hier eine gute Isolation zwischen dem Sensor und der Bürste, da die 15 Bürste meist unter hoher Spannung steht. Diese Isolationsstrecke muss auch nach langer Betriebsdauer und damit einhergehender intensiver Verschmutzung durch den Abrieb der Bürste, welche einen Überzug aus zumindest schwach leitfähigem Material verursacht, noch die 20 einschlägigen Sicherheitsanforderungen erfüllen. Daher werden an diese Isolation besonders hohe Anforderungen gestellt. Neben den bekannten mechanischen Schaltern beziehungsweise Kontakten zur Bürstenlängenerkennung sind auch optische Verfahren bekannt. Diese zeichnen 25 sich zwar durch eine hohe Isolation, aber gleichzeitig auch durch hohe Kosten aus.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, welches in der 30 Lage ist, unter Aufrechterhaltung einer hohen elektrischen Isolation mit einfacherem Aufwand eine Weg- beziehungsweise Längenmessung zu realisieren.

Die Aufgabe wird mit den in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Mitteln gelöst.

- 5 Erfindungsgemäß erfolgt eine berührungslose Weg- beziehungsweise Abstandsmessung mittels eines pulsierenden Luftstroms. Die Erfindung wird anhand der Figur 1 erläutert. Eine Pumpe, welche vorzugsweise von einem Elektromotor, oder einer anderen Kraftquelle angetrieben wird, erzeugt einen pulsierenden Luftdruck. Selbstverständlich kann anstelle von Luft jedes andere geeignete Gas, wie beispielsweise Stickstoff oder ein besonders hoch isolierendes Edelgas verwendet werden. Pumpen zur Erzeugung der Luftdruckänderungen können Kolbenpumpen, Membranpumpen, insbesondere mit einer Piezomembran oder auch andere bekannte Pumpen sein. Wesentlich für die Erfindung ist es, dass die Pumpe an ihrem Ausgang einen definierten schwankenden Luftdruck erzeugt. Dieser kann wahlweise positiv in einer Richtung, wie beispielweise von +100mBar bis +200mBar oder auch in zwei Richtungen, wie beispielsweise von -100mBar bis +100mBar erzeugt. Die absolute Höhe des Luftdrucks, ob im Bereich von nur einigen mBar oder einigen Bar wird bestimmt durch die Auslegung des übrigen pneumatischen Systems. Dieses schwankende Luftdrucksignal wird nun mittels einer Druckluftleitung zu dem zu untersuchenden Objekt geleitet. In unmittelbarer Nähe des Objektes ist vorzugsweise eine Messdüse angebracht. Aus dieser strömt nun im Falle eines positiven Luftdruckes die Luft in Richtung des Messobjektes beziehungsweise bei negativem Luftdruck zurück. Entsprechend dem Abstand zwischen Düse und Messobjekt, stellt sich dem Luftstrom

ein bestimmter Widerstand entgegen. Daraus resultieren abstandsabhängige Strömungsgeschwindigkeiten beziehungsweise entsprechende Druckabfälle in der Druckluftleitung. Diese können nun beispielsweise mittels eines 5 Drucksensors oder eines Strömungssensors ermittelt werden. Besonders einfach ist wie in Figur 1 dargestellt, der Einsatz eines T-Stücks, um einen Druckluftsensor an die Druckluftleitung anzuschließen. Das Signal eines solchen Sensors kann nun weiter durch eine 10 entsprechende Verstärkerschaltung beziehungsweise Auswerteschaltung verstärkt und weiter ausgewertet werden. Bevorzugterweise wird zur Auswertung nur die Differenz zwischen minimalen und maximalen Luftdruck beziehungsweise Strömungsgeschwindigkeit der Schwankungen 15 herangezogen. Damit ist ein wechselspannungsgekoppelte Verstärker beziehungsweise eine wechselspannungsgekoppelte Auswerteschaltung einsetzbar. Diese hat den Vorteil, dass nun langsame Druck- beziehungsweise Strömungsschwankungen, wie sie beispielsweise durch 20 Änderung des umgebenden Luftdrucks verursacht werden, keine Auswirkung mehr auf das Messergebnis haben. Um eine besonders genaue Messung zu ermöglichen, ist wenigstens ein weiterer Druck- beziehungsweise Strömungssensor vorgesehen, welcher an einer Stelle näher 25 an der Pumpe als der zuvor beschriebene Abgriff angeordnet ist. Durch Auswertung der Differenzsignale zwischen dem ersten und dem zweiten Sensor kann nun der strömungsbedingte Druckabfall in der Druckluftleitung gemessen werden. Damit ist eine Messung der Verhältnisse 30 des Druckabfalls in der Druckleitung zum Druckabfall an der Düse möglich. Dadurch ist die Messung unabhängig von Druckschwankungen beziehungsweise Druckänderungen

der Pumpe möglich. Anstelle eines T-Stücks kann auch eine zweite Düse, die mit dem Sensor verbunden ist, eingesetzt werden.

- 5 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Regelkreis vorgesehen, welcher das Signal des näher an der Pumpe angebrachten Drucksensors dazu verwendet, ein entsprechendes Korrektursignal für die Pumpe zu erzeugen, so dass diese Pumpe Drucksignale mit konstanter Druckdifferenz erzeugt.
- 10

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht eine Messung durch Ermittlung der Energieaufnahme der Pumpe vor. Wird beispielsweise die Pumpe als eine durch elektrische Signale bewegbare Piezomembran ausgestaltet, welche sogar idealerweise in eine Bürstenhalterung für Kohlebürsten integriert werden kann, so ist die Stromaufnahme der Piezomembran ein Maß für den Strömungswiderstand, welcher aufgrund der unterschiedlichen Kohlelängen an die Düse entgegengesetzt wird und kann somit direkt zur Auswertung herangezogen werden.

Um nun wie in Figur 1 dargestellt ein Messsignal, welches Positionsabhängig ist, zu erzeugen, wird die Kohle vorzugsweise nach hinten angeschrägt, so dass bei zunehmenden Abrieb der Abstand zum Rand des Kohlehalters größer wird. Alternativ hierzu kann die Düse statt seitlich auch in Längsrichtung angeordnet werden. Ebenso wäre auch eine Kodierung der Länge durch unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheiten des zu untersuchenden Objektes beziehungsweise der Kohle möglich. So kann beispielsweise zum Ende der Kohle hin die Oberflä-

chenrauhigkeit gegenüber der Anfangsposition vergrößert werden. Der durch die veränderte Oberflächenrauhigkeit veränderte Oberflächenwiderstand kann nun auch zur Längenerkennung herangezogen werden. Eine erfindungsge-
5 mäßige Vorrichtung kann beispielsweise auch zur Ermitt-
lung des Rundlaufs von Schleifbahnen eingesetzt werden.

Anstelle einer Pumpe kann zur Erzeugung jede andere Vorrichtung zur Erzeugung von Druckschwankungen, wie
10 beispielsweise ein Druckbehälter mit nachgeschalteten Ventilen eingesetzt werden.

Durch Auswertung der Druckluft-Wechselsignale können nun verschiedene Rückschlüsse gezogen werden. Dies sind
15 beispielsweise Rückschlüsse auf den Abstand zwischen Düse und Messobjekt, so wie daraus folgend geometrieab-
hängig Rückschlüsse auf die Länge einer noch verbliebe-
nen Kontaktbürste. Ebenso kann auch auf die Oberflä-
chenbeschaffenheit in allgemeiner Form geschlossen
20 werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur berührungslosen Längenmessung,
insbesondere zur Ermittlung der Abrieblänge von
Schleifkontakt-Bürsten
dadurch gekennzeichnet, dass
 - eine Pumpe zur Erzeugung eines wechselnden
Luftdrucks vorgesehen ist, welche mittels einer
Druckluftleitung und einer Düse, in der Nähe
des zu messenden Objektes verbunden ist, so
dass Luft aus der Pumpe über die Druckluftlei-
tung und die Düse an das zu untersuchende Ob-
jekt strömen kann, und
 - wenigstens ein Drucksensor beziehungsweise
Strömungssensor vorgesehen ist, welcher Druck-
änderungen beziehungsweise Strömungsänderungen
in der Druckluftleitung beziehungsweise der Dü-
se ermittelt, sowie
 - ein Messverstärker beziehungsweise eine Auswer-
teschaltung zur Auswertung der Signale des
Drucksensors beziehungsweise Strömungssensors
vorgesehen ist, wobei die Amplitudenwerte der
Schwankungen des Luftdrucks, und vorzugsweise
die Differenz zwischen minimalem und maximalem
Luftdruck ausgewertet werden.
2. Verfahren zur Abstandsmessung umfassend die fol-
genden Schritte
 - Erzeugen eines schwankenden Luftdrucks mittels
einer Pumpe

- Zuführen der schwankenden Druckluft mittels einer Druckluftleitung und einer Düse an ein Messobjekt
- Auswerten der Druckschwankungen mittels eines Drucksensors
- Weiterverarbeiten der Signale mittels Verstärker beziehungsweise Auswerteschaltung unter Berücksichtigung der Druckschwankungen
- Ausgeben eines den Druckschwankungen entsprechenden Messwertes.

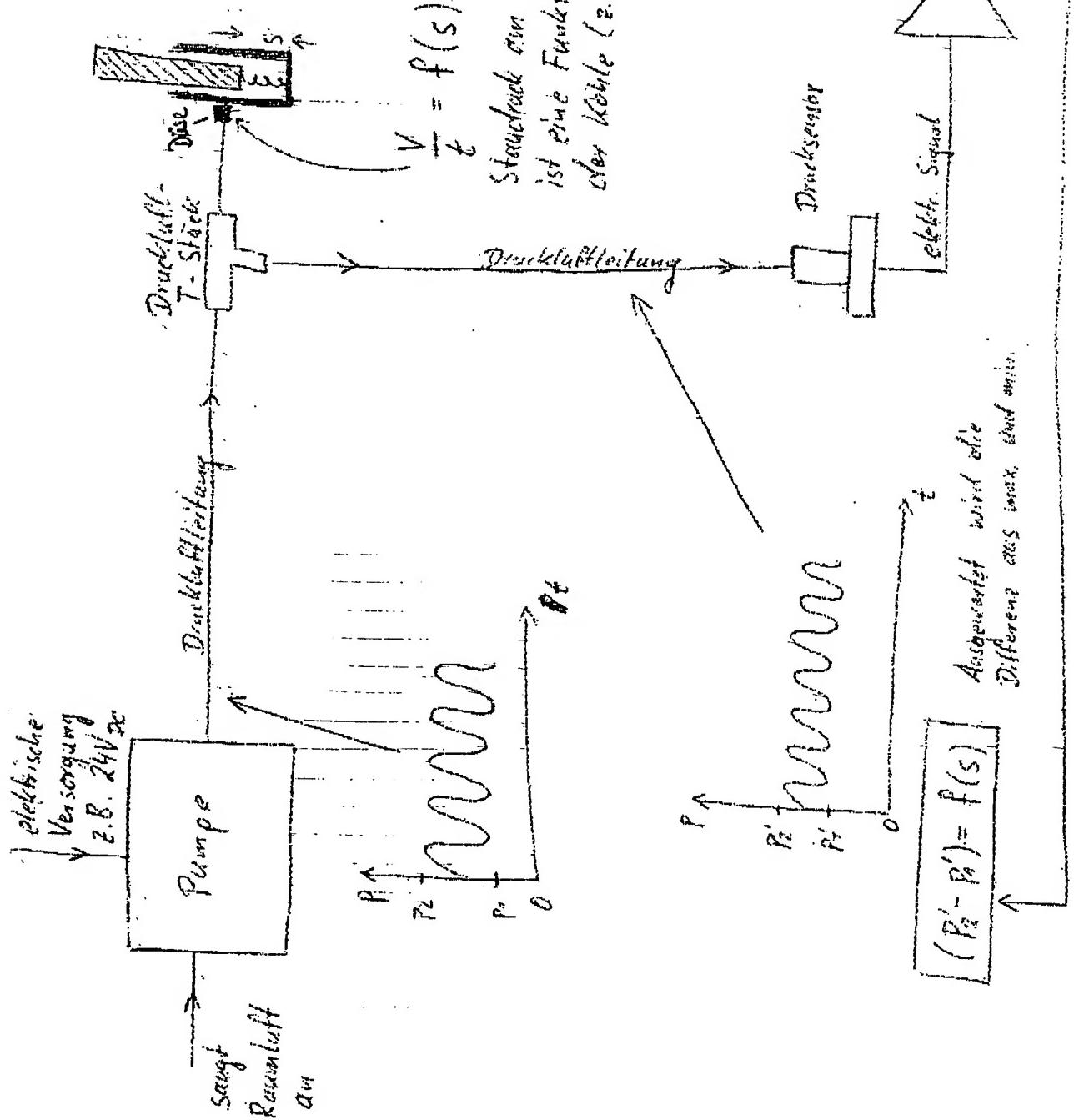
10
15

ZUSAMMENFASSUNG

- Beschrieben wird eine Vorrichtung zur Messung von
5 Weglängen insbesondere von Bürstenlängen bei Schleif-
kontakten mittels schwankendem Luftdruck.
Eine Pumpe erzeugt schwankende Luftdrucksignale, welche
über eine Druckluftleitung und eine Düse dem Messobjekt
zugeleitet werden. Der Druckabfall wird mittels eines
10 Drucksensors ermittelt und durch eine nachfolgende
Auswerteeinheit durch Berechnung der Luftdruckänderun-
gen, insbesondere durch Auswertung der Differenz zwi-
schen minimalen und maximalen Luftdruck ausgewertet.

H. Düngefelder
29. 10. 1983

Fig. 1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.